

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА¹

Трусов В.А., Трусов А.В.

*Пермский ЦНТИ – филиал ФГБУ «Российское энергетическое агентство»
Минэнерго России, Москва, Россия
tva@permcnti.ru, tav@permcnti.ru*

Аннотация. В работе рассматриваются концептуальное представление системы управления данными научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса. Рассмотрены отраслевые данные ТЭК и концептуальная архитектура цифровых решений при управлении отраслевыми данными.

Ключевые слова: Топливо-энергетический комплекс, научно-технологическое развитие, информационная поддержка, информационные ресурсы, классификация, интероперабельность.

Введение

Развитие отраслей ТЭК в полной мере зависит от эффективного управления процессами инновационного развития. Основой решения стратегических задач научно-технологического развития (далее – НТР), стоящих перед топливно-энергетическим комплексом (далее – ТЭК), является применение цифровых подходов и инструментов цифровых решений, нацеленных на управление данными.

Минэнерго России и подведомственные организации аккумулируют значительные объемы государственных данных, которые относятся к разным категориям, открытым (общедоступным) и ограниченного доступа. Для обеспечения управления этими данными необходимо усиление координирующей роли государства, в лице Минэнерго России, создание единых требований к цифровым решениям по управлению государственными данными.

1. Ключевая цель цифровой трансформации управления данными научно-технологического развития ТЭК

Одной из ключевых целей цифровой трансформации управления данными научно-технологического развития ТЭК России является формирование устойчивых связей информационных ресурсов в отраслях ТЭК между собой, обеспечение достоверности, полноты, непротиворечивости, сопоставимости, доступности и защищенности данных, обрабатываемые этими ресурсами, превращение данных в актив государственного управления данными в отраслях ТЭК России.

Для достижения этой цели необходимы единые требования по формированию и использованию цифровых решений (мероприятий цифровой трансформации) в отраслях ТЭК с учетом:

- определения качества данных;
- определения процедур доступа к данным, включая хранение, обработку (операции) и безопасность данных;
- определения процедур интеграции и интероперабельности данных;
- ведения различных категорий данных, включая основную, справочную и нормативно-справочную информацию, различного рода первичных данных, документов и аналитических материалов. Реализация этих мероприятий позволит:
- обеспечить организационно-информационную основу формирования и использования данных научно-технологического развития отраслей ТЭК;
- создать и наладить процессы формирования и использования отраслевых данных ТЭК;
- обеспечить информационное взаимодействие всех заинтересованных субъектов отраслей ТЭК.

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания № 022-00003-23-00 на проведение экспериментальной научной разработки по теме «Разработка концепции и прототипа отраслевой автоматизированной информационной системы управления данными научно-технологического развития топливно-энергетического комплекса»

2. Отраслевые данные топливно-энергетического комплекса

К отраслевым данным ТЭК относится информация, содержащаяся в информационных ресурсах и системах, созданных в целях реализации полномочий органов государственной власти, организаций отраслей ТЭК и отраслей экономики России в области научно-технологического развития топливно-энергетического комплекса.

Проведенный анализ показал, что информационные системы в топливно-энергетическом комплексе проектируются и разрабатываются децентрализованно в условиях отсутствия единой методологии, и поэтому не позволяют рассматривать и анализировать деятельность системы топливно-энергетического комплекса в целом.

Для учета информационных и аналитических особенностей процессов сбора, первичной обработки, анализа и предоставления данных в отраслях ТЭК России, целесообразно сформировать отраслевую систему, нацеленную на формирование и интеграцию данных о потребностях субъектов ТЭК в научно-технологическом развитии и возможностях отраслей экономики России удовлетворить эти потребности [1]. Такая система, на основе единых требований, обеспечит интеграцию со смежными системами управления государственными данными, такими как национальная система управления данными (НСУД), региональными системами управления данными (РСУД) и муниципальными системами управления данными, а также внешними информационными ресурсами и системами.

Основой любой информационной системы являются источники данных, сами данные и потребители данных. Взаимосвязь источников и потребителей данных происходит в рамках информационных процессов, основой которых являются производственные функции. В рамках функциональных направлений деятельности Минэнерго России, которые основываются на структуре министерства, можно выделить следующие информационные процессы:

1. В электроэнергетическом комплексе (включая электросетевой комплекс, теплоэнергетику, гидроэнергетику):

- мониторинг объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть;
- мониторинг, прогнозирование спроса и предложения в электроэнергетике;
- мониторинг функционирования электроэнергетики и деятельности субъектов электроэнергетики;
- мониторинг реализации программ перспективного развития электроэнергетики;
- разработка схем территориального планирования в части объектов электроэнергетики;
- мониторинг реализации и подготовка предложений по корректировке Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики;
- мониторинг в целях прогнозирования возможного дефицита электрической мощности в отдельных ценовых зонах оптового рынка электрической энергии и мощности;
- мониторинг технологического присоединения генерирующих объектов к электрическим сетям, обеспечивает синхронизацию вводов генерирующих и сетевых объектов;
- мониторинг технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, запасов топлива на источниках тепловой энергии.

2. В нефтегазовой сфере (включая нефтедобывающую, нефтеперерабатывающую, нефтехимическую, газовую, промышленность):

- мониторинг субъектов предпринимательской деятельности, осуществляющих добычу нефти;
- мониторинг технологических потерь углеводородного сырья при добыче, транспортировке сырья и продуктов его переработки трубопроводным транспортом;
- мониторинг норм естественной убыли при хранении и транспортировке нефти и продуктов ее переработки;
- мониторинг фактически понесенных затрат на реализацию проектов по полезному использованию попутного нефтяного газа;
- мониторинг реализации Генеральной схемы развития нефтяной отрасли и Генеральной схемы развития газовой отрасли на период до 2030 года
- формирование информационных материалов по совершенствованию деятельности организаций нефтедобывающей, газовой промышленности, системы магистральных трубопроводов газа, а также по мерам налогового и таможенно-тарифного регулирования;
- мониторинг, прогнозирование объемов переработки углеводородного сырья, с учетом обеспечения качества нефти и нефтепродуктов;

- формирование графиков поставок сжиженных углеводородных газов для обеспечения поставок населению;
- формирование квартальных графиков транспортировки нефти по системе магистральных нефтепроводов с учетом обеспечения поставки на внутренний рынок нефти, нефтепродуктов и сжиженных углеводородных газов;
- мониторинг балансов нефти и газа, их переработки и производства основных нефтепродуктов;
- мониторинг производства и распределения сжиженного углеводородного газа для бытовых нужд и поставок его на экспорт;
- формирование информационных материалов по использованию и развитию систем магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов;
- мониторинг нефтегазоперерабатывающих организаций для расчета балансов углеводородного сырья Российской Федерации;
- мониторинг показателей газификации.

3. В угольной, сланцевой и торфяной отраслях:

- мониторинг предложений по развитию угольной, сланцевой и торфяной промышленности
- научное и информационно-аналитическое обеспечение угольной, сланцевой и торфяной промышленности;
- мониторинг использования средств федерального бюджета, направляемых на финансирование мероприятий по реструктуризации угольной промышленности;
- мониторинг обращений организаций о предоставлении субсидий;
- мониторинг научно - исследовательских и опытно - конструкторских работ по разработке новых технологий добычи, переработки и использования угля, обеспечению безопасных условий труда в угольной промышленности и улучшению экологической обстановки в угледобывающих регионах, нормативно - техническому и информационно - аналитическому обеспечению деятельности организаций угольной промышленности;
- мониторинг реализации целевых и текущих отраслевых и региональных (совместно с субъектами Российской Федерации) комплексных программ улучшения состояния промышленной безопасности и экологии в организациях угольной, сланцевой и торфяной промышленности.

4. В отрасли возобновляемых источников энергии:

- мониторинг предложений по развитию возобновляемых источников энергии;
- научное и информационно-аналитическое обеспечение разработки и функционирования возобновляемых источников энергии;
- мониторинг научно - исследовательских и опытно - конструкторских работ по разработке новых технологий в области возобновляемых источников энергии;
- мониторинг субъектов предпринимательской деятельности, осуществляющих деятельность в области возобновляемых источников энергии.

Даже самый поверхностный анализ информационных процессов дает четкое понимание, что без целенаправленного и системного управления данными невозможно сформировать систему информационной поддержки процессов НТР отраслей ТЭК.

Минэнерго России и подведомственные организации аккумулируют значительные объемы государственных данных, которые относятся к разным категориям, открытым (общедоступным) и ограниченного доступа. Для обеспечения управления этими данными необходимо усиление координирующей роли государства, в лице Минэнерго России, создание единых требований к управлению государственными данными.

3. Концептуальная модель управления данными НТР отраслей ТЭК

Концептуальная архитектура цифровых решений (рис. 1) представляет собой отраслевую систему интеграции данных отраслей ТЭК России, состоящей из взаимосвязанных элементов информационного, информационно-технологического, организационного, методологического, кадрового и нормативно-правового характера, обеспечивающей достижение цели и решения задач, по информационному обеспечению, информационной интеграции и информационно-аналитической поддержке процессов научно-технологического развития отраслей ТЭК.

Система позволяет [2]:

- обеспечить функционирование всех компонент системы на основе единых принципов и стандартов организационно-информационной работы с данными как стратегическим активом ТЭК России;

- обеспечить доступность данных для реализации операционной работы и возможности применения аналитики в работе специалистов Минэнерго России и заинтересованных субъектов ТЭК;
- повысить эффективность обмена и поддержания качества данных внутри ведомства, а также со сторонними ведомствами и организациями;
- обеспечить безопасные, эффективные и экономичные решения для хранения данных и их использования;
- минимизировать дублирование, ненужных или чрезмерных требований;
- определить совокупные требования к отраслевой модели данных;
- обеспечить интероперабельность обмена информацией и использование информации, полученной в результате обмена в рамках решаемых задач.

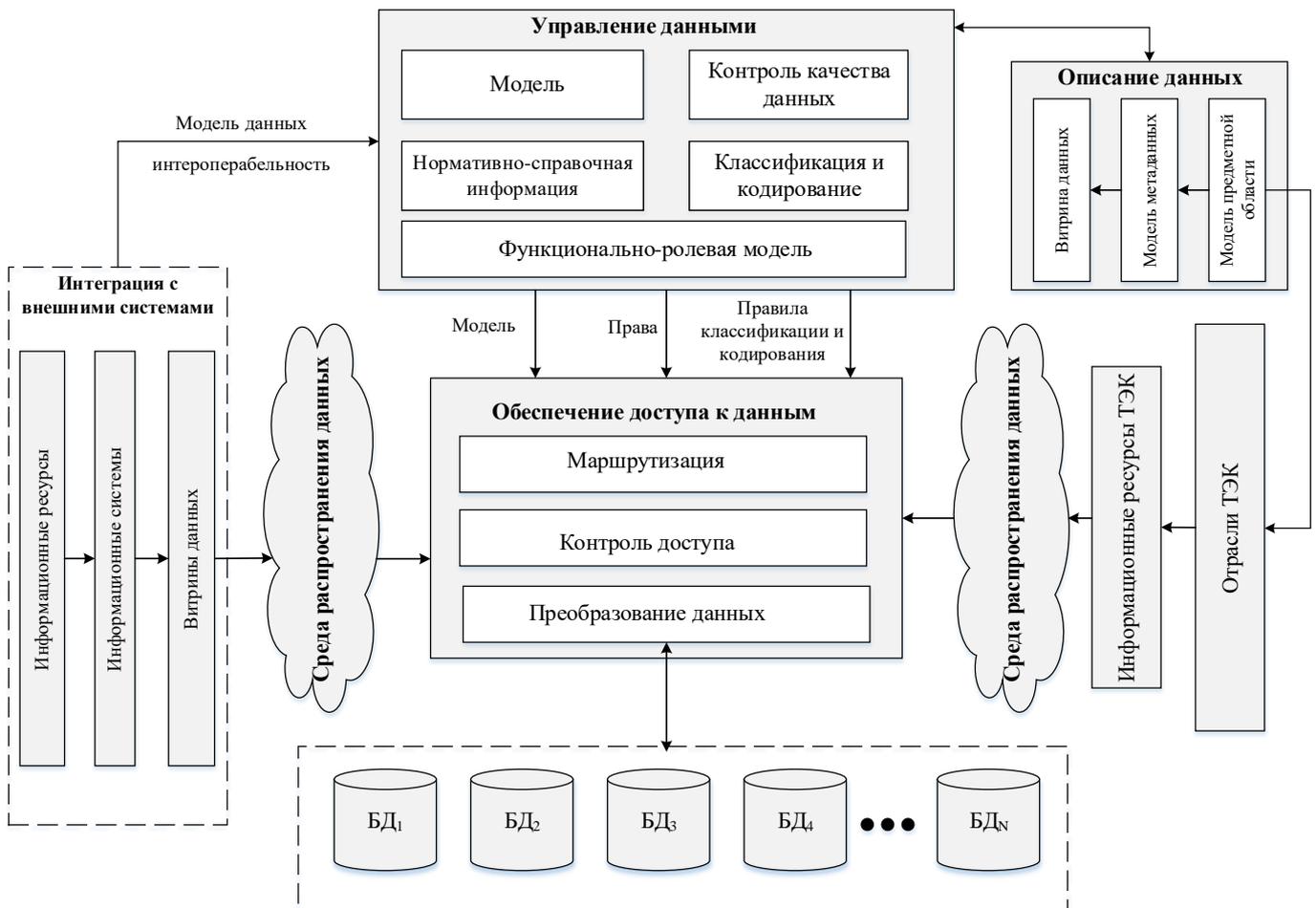


Рис. 1. Концептуальная модель управления данными НТР отраслей ТЭК

Концептуально, управление данными НТР отраслей ТЭК основывается на информационной интеграции субъектов отраслей ТЭК и структурных подразделений Минэнерго России, для которых формирование единых принципов управления данными, включая управления моделированием и проектированием данных, их сбора, хранения и операциями с ними, их интероперабельности с государственными данным, является наиболее важной задачей.

Архитектура цифровых решений нацелена на повышение управляемости отраслевыми данными и обеспечивает:

- ведение моделей отраслевых данных, включая описание состава архитектуры, взаимосвязей данных и всех заинтересованных субъектов взаимодействия;
- организацию информационно-коммуникационных механизмов, обеспечивающих в рамках единого информационного пространства доступность данных, а также обеспечение возможности интерактивного информационного взаимодействия институциональных участников и субъектов ТЭК;
- ведение реестров категорией и видов данных, включая их мета описание, предоставление данных по запросам заинтересованным субъектам, ведение журналирование и логирование работы с данными;

- доступ к данным и сервисам, на основе модели разграничения прав и доступа к отдельным видам (группам) данных;
- интеграцию (взаимодействие) со смежными (внешними) системами на основе открытых протоколов и стандартов передачи данных (за исключением информации ограниченного доступа);
- формирование статистических и аналитических материалов на основе автоматизированной обработки массивов информации для специалистов подразделений Минэнерго России и подведомственных организаций.

Формирование, использование и управление отраслевыми данными ТЭК – это совокупность процессов сбора, первичной обработки, хранения, анализа, предоставления, распространения и уничтожения отраслевых данных, обеспечения качества отраслевых данных, включая их систематизацию и гармонизацию.

Доступ к отраслевым данным осуществляется на основе многопользовательской модели разграничения прав доступа к отдельным данным и группам данных, информационным ресурсам и системам. Формируется совокупность правил, регламентирующих порядок и условия доступа субъекта к объектам информационной системы (информации, её носителям, процессам и другим ресурсам) установленных правовыми и регламентирующими документами.

Взаимодействие субъектов, информационных ресурсов и компонент, являющихся компонентами отраслевой системы управления данными ТЭК осуществляется на основе предлагаемой концептуальной модели экосистемы управления данными в ТЭК. В рамках предлагаемых решений взаимодействие компонент системы может быть, как односторонним, так и осуществляться в двухстороннем формате. На основе предлагаемых решений, в рамках цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса, появляется возможность обеспечить повышение операционной эффективности управления данными в рамках взаимодействия подведомственных Минэнерго России организаций, осуществлять развитие проектных принципов управления научно-технологическим развитием отраслей ТЭК, в том числе:

- включение в информационный контур участников проектной деятельности, формирующих отчетность о ходе реализации проектов, организаций, непосредственно обеспечивающих выполнение в целом результата и (или) отдельных контрольных точек результата федерального проекта («держателей конечных контрактов»);
- совершенствование нормативной правовой и методической базы, регулирующей условия и порядки информационного взаимодействия, организациям непосредственно выполняющих реализацию проектов научно-технологического развития отраслей ТЭК;
- внедрение процедур автоматизированного ранжирования проектов и процессов в зависимости от их влияния на цели государственной программы и возможностей их реализации (с учетом потребностей в ресурсном обеспечении и имеющихся рисков);
- формирование информационных ресурсов, позволяющих получать актуальные данные о параметрах и ходе исполнения государственных программ, включая федеральные проекты, в том числе в региональном и отраслевом разрезе;
- определение перспективных областей научных исследований и разработок технологий, способных в перспективе оказать существенное влияние на дальнейшее развитие мировой энергетики, а также определяет конкретные технологии, которые могут быть востребованы российским ТЭК в кратко-, средне-, и долгосрочной перспективе.

4. Заключение

Исходя из вышесказанного следует отметить, что концептуальное представление системы управления данными научно-технологического развития отраслей ТЭК позволяет осуществить:

- формирование облика перспективных процессов сбора, хранения, обработки и предоставления данных научно-технической информации в базах данных, формируемых организациями, подведомственными Минэнерго России;
- концептуальный анализ потоков данных, задействованных в ключевых процессах при сборе, хранении, обработке и предоставлении научно-технической информации;
- формирование кластеров (банков) данных, как элементов интегрированного отраслевого информационного ресурса (цифровой платформы), образуемых из потоков данных и предназначенных для обслуживания автоматизируемых процессов;
- формирование перечня ИТ сервисов, необходимых для обеспечения эффективного функционирования Системы;

- группировку ИТ сервисов в модули (подсистемы) цифровой платформы.
Таким образом предлагаемое решение управления отраслевыми данными в конечном итоге приведет к повышению эффективности процессов научно-технологического развития отраслей ТЭК.

Литература

1. *Трусов В.А.* Формирование системы информационной интеграции субъектов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020): труды Тринадцатой Международной конференции, 28–30 сентября 2020 г– Москва: ИПУ РАН, 2020. –ISBN 978-5-91450-252-9. // Электронный ресурс. Режим доступа: <https://mlsd2020.ipu.ru/proceedings/985-989.pdf> (дата обращения 14.05.2023).
2. *Трусов А.В., Трусов В.А.* Принципы построения системы интеграции данных и знаний научно-технологического развития отраслей ТЭК // Информационные ресурсы России, 2021, №3 (181). С 2-7.
3. Об утверждении прогноза научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035: Приказ Министра энергетики России А.В. Новака от 14.10.2016 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/6366> (дата обращения: 10.05.2023)